

La cirugía torácica y la radiología. Recordando a Wilhelm Conrad Röntgen en el 106.º aniversario del descubrimiento de los rayos X

M. Cuesta Palomero, R. Rami Porta y M. Mateu Navarro

Sección de Cirugía Torácica. Hospital Mutua de Terrassa. Barcelona.

En el prólogo a la primera edición del tratado *Surgery of the chest* de J.H. Gibbon et al¹, nos brinda Churchill una frase ingeniosa y afortunada, al decir que gran parte del desarrollo de la cirugía torácica se podría definir como la “lucha contra las sombras”, y lo expresaba así al recordar la consulta hecha por un angustiado colega al que se le había detectado una sombra anormal en una radiografía. Este comentario da a entender que el cirujano torácico debe ser un experto en la lectura de las placas radiográficas, como lo manifiestan expresamente Leigh et al².

La aludida “lucha contra las sombras” tuvo realmente su gestación el día 8 de noviembre del año 1895 y, para mayor precisión, poco después de las 5 de la tarde, cuando el profesor de física W.C. Röntgen (fig. 1) descubrió en el tubo de Crookes, en su modesto laboratorio de Würzburg, una nueva forma de energía a la que denominó rayos X. Hizo público su descubrimiento el 20 de diciembre del mismo año, en un trabajo que llevaba por título “Comunicación preliminar al Presidente de la Sociedad Físicoquímica de Würzburg”.

Wilhelm Conrad Röntgen fue hijo ilustre de la ciudad alemana de Remscheid, en el Land de Renania. En el distrito de Lennep se puede visitar la casa donde nació (1845) y el museo que lleva su nombre (figs. 2 y 3). Tras una etapa de formación en los Países Bajos y en Suiza fue profesor de física, primero en Estrasburgo y después en Giessen, Würzburg y Munich. En reconocimiento a sus méritos como investigador científico, recibió el primer Premio Nobel de física en 1901. Falleció en Munich en el año 1923.

Tanto la cirugía torácica como la radiología tienen una historia relativamente reciente y han evolucionado paralelamente en el transcurso de poco más de un siglo. La aplicación de los rayos X en la clínica significó indudablemente el comienzo de una nueva era en el campo diagnóstico de la patología del tórax, de manera que las técnicas exploratorias derivadas del descubrimiento de Röntgen se convirtieron muy pronto en estudio pri-

mordial, así como en uno de los pilares fundamentales para el control evolutivo de las enfermedades y para la valoración, en su caso, de las indicaciones quirúrgicas.

Las radiografías convencionales y la fluoroscopia, como puntos de partida, dieron paso a otras exploraciones radiodiagnósticas, como los estudios tomográficos y las técnicas realizadas con sustancias de contraste (broncografías, angiografías, etc.). Paulatinamente mejoraron las instalaciones de rayos X en calidad y rendimiento. Con el llamado intensificador de imagen y el manejo a distancia sobre la pantalla de televisión se lo-

Correspondencia: Dr. M. Cuesta Palomero.
Soler y Palet, 2, 1.º, 3.º, 08222 Terrassa. Barcelona

Recibido: 15-1-01; aceptado para su publicación: 27-2-01.

(Arch Bronconeumol 2001; 37: 449-453)

Fig. 1. Wilhelm Conrad Röntgen.

Fig. 2. Casa en la que nació W.C. Röntgen, en Remscheid (Alemania).

gró un avance significativo. Más tarde, la introducción de la tomografía axial computarizada (TAC) representó una auténtica revolución en el diagnóstico radiológico por la alta definición de las imágenes obtenidas. Esta última técnica es fundamental para la elaboración del llamado mapa ganglionar del mediastino y se utiliza también para la obtención de biopsias dirigidas de los nódulos pulmonares tumorales aislados.

A las exploraciones radiológicas se han sumado en los últimos años otras técnicas de imagen, como la ecografía mediante la utilización de los ultrasonidos, la resonancia nuclear magnética (RM) y, más recientemente, las basadas en la medicina nuclear, como las gammagrafía con isótopos radiactivos y la tomografía por emisión de positrones (PET).

En cuanto al empleo de los rayos X como arma terapéutica, no resultó en sus comienzos una experiencia precisamente positiva, sino por el contrario más bien decepcionante, lo que resulta fácil de explicar por su empleo indiscriminado y sin las medidas de protección adecuadas. Como consecuencia de ello se derivaron efectos secundarios importantes, como lesiones a menudo graves e incluso mortales para el personal técnico que recibía dosis elevadas de irradiación durante el manejo de los aparatos. Con el tiempo se corrigieron los errores y se limitaron las indicaciones, a la vez que se estudiaron cada vez con más exactitud las dosis a aplicar. Gracias al avance tecnológico se diseñaron aparatos de gran potencia, como la denominada bomba de cobalto, en los que se conjuntan la capacidad de rendimiento y la anulación de los riesgos. Las más modernas unidades de radioterapia disponen de los llamados aceleradores lineales, con los que se logra un efecto radioterápico muy selectivo sobre tumores malignos profundos, con efectos secundarios poco relevantes para los tejidos vecinos y planos más superficiales. La tendencia actual es la de aplicar la radioterapia en dosis fraccionadas en un número determinado de sesiones, siempre bajo el control y supervisión del especialista oncólogo.

Con anterioridad a la fecha del descubrimiento de los rayos X se dispone de pocas referencias sobre intervenciones de cirugía torácica, que por otra parte se practi-

Fig. 3. Museo que lleva el nombre de W.C. Röntgen, en Remscheid.

caban en condiciones muy precarias. Rolando de Parma³ habría resecado un pulmón en un herido afectado de gangrena en el año 1496, mientras que Brunner⁴ escribe en su libro *Chirurgie der Lungen und des Brustfelles* que la primera operación en el tratamiento de una tuberculosis pulmonar fue la apertura de una caverna (espeleotomía), que se habría practicado en el siglo XVIII. En el tratado *Handbuch der Tuberkulose* de Heinkel-Kleinschmidt-Uelinger⁵ se refiere que en el año 1861 Pean resecó un tumor pulmonar. En el mismo libro se atribuye la primera lobectomía por tuberculosis, en el año 1883, al inglés Lawson, y se cita que Doyen habría llevado a cabo la resección de un vértice pulmonar en 1886. Intervenciones como las citadas raramente conseguían un resultado positivo.

En el año 1882 publicó Krönlein⁶ la resección incompleta de un lóbulo pulmonar en un paciente operado por un sarcoma de costilla y en 1891 Tuffier⁷ comunicó la resección de un vértice pulmonar.

En el mismo año que Robert Koch descubrió el bacilo causante de la tuberculosis (1882) publicó Forlanini⁸ los primeros resultados obtenidos en el tratamiento de la tuberculosis pulmonar cavitaria con su técnica del neumotórax artificial, consiguiendo la curación de las lesiones con el colapso prolongado del pulmón. Las primeras resecciones costales se atribuyen a De Cervenille⁹, en el año 1885.

En el año 1891 dio a conocer Bülow¹⁰ su método de drenaje bajo sello de agua para el tratamiento del empiema pleural, técnica todavía vigente en la actualidad para el drenaje de todo tipo de derrames pleurales.

Las primeras decorticaciones pulmonares fueron practicadas por Fowler¹¹ y Delorme¹² en 1894.

Durante la primera mitad del siglo XX alcanzó su mayor protagonismo la cirugía torácica en el tratamiento de la tuberculosis pulmonar, entonces en su apogeo. Se había iniciado con las técnicas de la llamada colapsoterapia reversible, con el ya mencionado neumotórax artificial de Forlanini. Tras las experiencias de Vajda¹³, desde 1932, empezó a practicarse el neumoperitoneo, cuyo objetivo era conseguir el colapso de la base del pulmón, a veces con la asociación de la parálisis del nervio fré-

nico, que se practicaba ya desde la publicación de esta técnica por Stuerz¹⁴ en 1911. Para visualizar la cámara de los neumotórax y, en su caso, seccionar las bridas existentes en los casos de colapso incompleto del pulmón, Jakobaeus¹⁵ ideó la toracoscopia.

Paralelamente a la colapsoterapia reversible se comenzaron a practicar las técnicas de la colapsoterapia quirúrgica, cuyo prototipo es la toracoplastia, término que habría sido empleado por primera vez por Estlander¹⁶. Esta intervención alcanzó su mayor difusión gracias a los trabajos de los cirujanos torácicos alemanes, sobre todo Friedrich¹⁷ y Brauer¹⁸, quienes practicaban resecciones costales extensas, muy agresivas y traumáticas, con el objeto de lograr el colapso completo del pulmón. Se hablaba entonces de la “cirugía radical de Friedrich y Brauer”. Ante la elevada cifra de mortalidad de tales operaciones se indicaron toracoplastias más limitadas, como la toracoplastia paravertebral de Sauerbruch y Brunner, la toracoplastia osteoplástica de Bjork-Holst¹⁹, la técnica de Semb²⁰ con apicólisis extrafascial, y otras muchas variantes, en una o en varias sesiones operatorias.

En el capítulo de la colapsoterapia quirúrgica hay que incluir también la neumólisis o neumotórax extrapleural. Hay referencias de que ya había sido realizada esta técnica por Tuffier, en 1893, pero los verdaderos impulsores de la misma fueron Graf, Schmidt y Adelberger²¹, en el año 1936. Como técnica quirúrgica complementaria se indicó el relleno de la cámara extrapleural con diversos materiales, como el aceite de parafina (oleotórax), las bolas de lucita o de perloón, el polistán, espongosán, etc., a lo que se denominó plombaje extrapleural.

Para el tratamiento directo de las cavernas tuberculosas gigantes, el italiano Monaldi²² propuso, en el año 1930, su procedimiento de aspiración endocavitaria. Algunos años después se indicaron otras técnicas, como la de Kleesattel²³, en 1937, con apertura amplia y taponamiento de la caverna y cierre ulterior mediante mioplastia. Eloesser²⁴ había propuesto, en 1935, una intervención similar para el tratamiento de los empiemas pleurales crónicos.

Abandonada la toracoplastia radical tipo Schede para el tratamiento del empiema pleural crónico, se pasó a técnicas menos cruentas, como la de Grow²⁵, en 1946, la de Kergin²⁶, en 1953, la toracoplastia denominada “en persiana” (*Jalousieplastik*) de Heller²⁷ o las conocidas como “toracoplastias a medida” (*tailoring thoracoplasty*).

Ya hemos dicho que la cirugía de resección pulmonar había sido excepcional y muy comprometida hasta finales del siglo XIX, sobre todo por los riesgos que conllevaba la apertura de la cavidad torácica. El problema de mantener la ventilación pulmonar durante las intervenciones en el tórax se intentó resolver de distintas maneras. En el año 1904 Ferdinand Sauerbruch²⁸ dio a conocer su “cámara de presión negativa”, cuya finalidad era evitar el colapso del pulmón en el tórax abierto. Meltzer y Auer propusieron, en 1908, la insuflación traqueal a través de una cánula y Kuhn publicó, en 1911, un trabajo sobre el mismo tema. Pero el paso más decisivo lo

daría el sueco Crafoord²⁹, en 1940, al utilizar un sistema mecánico de respiración con presión positiva intermitente durante la anestesia, con el paciente intubado bajo el efecto de relajantes musculares. A partir de entonces se construyeron máquinas respiradoras (Dräger Pulmonat, Engstrom Respirator, Emerson Volume Ventilator, Bennet Volume Respirator, etc.), gracias a las cuales se conseguía una ventilación óptima durante la anestesia en el acto operatorio.

Por otra parte, después de las publicaciones de Jackson³⁰, de Filadelfia, en el año 1950, y de los franceses Soulas, Mounier Kuhn y Lemoine³¹ se generalizó rápidamente la práctica de la broncoscopia, exploración fundamental en el diagnóstico de los procesos patológicos broncopulmonares. De la broncoscopia estándar con tubo rígido se pasó, algunos años después, a la broncofibroscopia con tubo flexible, introducida por el japonés Ikeda³², utilizando ventajosamente como fuente de iluminación la luz fría.

Una técnica de exploración quirúrgica que tuvo una gran aceptación entre los cirujanos torácicos fue la mediastinoscopia, que comenzó a practicar Carlens en 1957 y que publicó en 1959³³. Pocos años después (1965-1966) Stemmer et al³⁴ y McNeil y Chamberlain³⁵ dieron a conocer la mediastinotomía paraesternal.

La cirugía de resección pulmonar adquirió un desarrollo inusitado a partir de la publicación de Lilienthal³⁶, de Nueva York, en 1915, en la que comunicaba la práctica de una lobectomía en un enfermo portador de bronquiectasias.

La primera neumonectomía no se llevó a cabo hasta el año 1931. Fue mérito de Nissen³⁷ el haberla realizado, en Berlín, en una niña de 12 años diagnosticada de bronquiectasias. La primera resección completa de un pulmón para tratamiento de un cáncer bronquial se practicó en 1933 por Graham y Singer³⁸ en St. Louis (EE.UU.). Los norteamericanos Churchill y Belsey³⁹ fueron los cirujanos torácicos que llevaron a cabo las primeras segmentectomías en el año 1939 en Boston. Pero el más decidido promotor de esta técnica fue el también norteamericano Overholt⁴⁰.

A partir de los años cincuenta del siglo XX comenzaron a aparecer las primeras comunicaciones sobre cirugía traqueobronquial para el tratamiento de tumores centrales localizados en un bronquio principal o en la carina traqueal. Después de las primeras experiencias de Gebauer⁴¹, considerado con justicia como el precursor de este tipo de cirugía, se diseñaron las denominadas “resecciones en manguito” (*sleeve resection*). Price Thomas⁴² practicó la primera *sleeve lobectomy* en el año 1947 para el tratamiento de un tumor carcinóide del bronquio principal derecho y Gibbon⁴³ llevó a cabo la primera *tracheal sleeve pneumonectomy* en el año 1959, en un cáncer de la carina traqueal. Desde entonces han aparecido numerosos trabajos sobre la cirugía de reconstrucción traqueobronquial, en la que han destacado los americanos Grillo⁴⁴ y Pearson⁴⁵.

Desde que en 1946 comenzó a emplearse la estreptomina (S), aislada por Waksman y Woodruff en 1942, se abrió una nueva y decisiva etapa en el tratamiento de la tuberculosis pulmonar. También en 1942 se había

descubierto la isonicotilhidracida (INH) y en 1968 se inició el empleo de la rifampicina (R). La INH fue el quimioterápico que más se acreditó como base de todas las pautas medicamentosas aplicadas en el tratamiento de la tuberculosis.

Con el uso de los fármacos antituberculosos disminuyeron espectacularmente las tasas de morbilidad y de mortalidad por esta enfermedad, aunque todavía parece lejana su pretendida erradicación. Por el contrario, en los últimos años se asiste a un rebrote de la misma, especialmente en los individuos inmunodeprimidos, en los pacientes afectados por el sida y en las poblaciones que viven bajo condiciones sociales adversas, especialmente en los países del tercer mundo.

Con el rápido declive de la tuberculosis disminuyeron lógicamente las indicaciones de la cirugía, limitándose hoy día su indicación a casos muy excepcionales como, por ejemplo, en los enfermos polirresistentes a los agentes quimioterápicos. Atrás quedaron en el recuerdo las prolongadas curas de reposo en los sanatorios, las reiteradas punciones de reinsuflación para el mantenimiento de los neumotórax y neumoperitoneos y las cruentas y mutilantes intervenciones de la colapsoterapia quirúrgica, que no pocas veces con la curación clínica y bacteriológica de la enfermedad dejaban al paciente marcado con graves secuelas cuando no con una invalidez laboral permanente.

Lo que, por otra parte, resulta sorprendente es que algunas de las técnicas quirúrgicas que habían quedado obsoletas han resurgido de sus cenizas en los últimos años y han cobrado nuevo protagonismo. Éste es el caso de la toracoscopia, reactualizada con el *boom* de la cirugía torácica videoasistida (VATS).

En la actualidad, cancelado prácticamente el capítulo de la cirugía en el tratamiento de la tuberculosis pulmonar, y sin dejar de prestar atención a los demás procesos patológicos del tórax, se centra particularmente nuestra dedicación en el diagnóstico, estadificación y tratamiento quirúrgico del cáncer broncopulmonar. Las indicaciones operatorias para el mismo se hacen cada vez más selectivas, después de pasar por los filtros de una serie de exploraciones previas, como las pruebas de funcionalismo pulmonar, la broncoscopia, una exploración radiológica y de imagen exhaustiva, así como el estudio detallado del “mapa ganglionar del mediastino”. Junto con esto se valoran los resultados histopatológicos de las biopsias tumorales y las exploraciones pertinentes para descartar la existencia de posibles metástasis extratorácicas. Los estudios preoperatorios son coordinados por los miembros de los llamados “Comités del cáncer de pulmón” en los que trabajan con los cirujanos torácicos los especialistas radiólogos, neumólogos, patólogos y oncólogos. La importancia de este trabajo en equipo se ha acreditado y puesto de manifiesto una vez más en el II Workshop Internacional de Exploración Quirúrgica del Mediastino y Disección Ganglionar Sistemática celebrado en el Hospital Mutua de Terrassa (29 de noviembre-1 de diciembre de 2000), bajo la presencia del profesor Naruke, de Tokio, con la colaboración de prestigiosos especialistas nacionales y extranjeros. En este workshop se discutieron todos los

problemas relacionados con el diagnóstico y tratamiento del cáncer broncopulmonar, haciéndose especial hincapié en la estadificación del mismo mediante la disección sistemática de los ganglios del mediastino en la cirugía de resección pulmonar. Se subrayó también la vigencia que mantiene la mediastinoscopia cervical estándar, si bien se multiplican en los últimos años las indicaciones de la mediastinoscopia cervical ampliada. Esta última técnica había sido ya practicada por el alemán Specht⁴⁶, en Hamburgo, en los años sesenta del siglo xx, que la publicó en 1965 bajo el título de *Erweiterte Mediastinoskopie*. Desde el año 1987 los norteamericanos Ginsberg et al⁴⁷, de Nueva York, han dado nuevo impulso a esta intervención.

Con esta abreviada revisión histórica nuestro propósito ha sido poner de relieve la evolución paralela de la Cirugía Torácica y de la Radiología, a partir del descubrimiento de los rayos X por Röntgen, a finales del antepasado siglo. A partir de entonces las técnicas radiológicas han representado, en todo momento, una exploración diagnóstica fundamental para el cirujano torácico y una base firme a la hora de decidir una intervención quirúrgica con la técnica más idónea y con las mayores garantías, en cada caso, en particular. La “lucha contra las sombras”, a la que se refería Churchill, continúa.

BIBLIOGRAFÍA

- Gibbon JH, Sabiston DC, Spencer FC. Cirugía torácica. Barcelona: Salvat Editores, 1971. Prólogo a la 1.ª ed. americana.
- Leigh Collis JL, Clarke DB, Abbey Smith R. Practice of Cardiothoracic Surgery (4.ª ed.). Londres: Edward Arnold, 1976; 22-23.
- Hein J, Kleinschmidt H, Uehlinger E. Diagnostische Methoden und chirurgische Therapie bei der endothorakalen Tuberkulose (1.ª ed.). Stuttgart: Georg Thieme Verlag, 1975; 378-382.
- Brunner A. Chirurgie der Lungen und des Brustfesles (2.ª ed.). Darmstadt: Steinkopff D, 1964; 257.
- Hein J, Kleinschmidt H, Uehlinger E. Diagnostische Methoden und chirurgische Therapie bei der endothorakalen Tuberkulose (1.ª ed.). Stuttgart: Georg Thieme Verlag, 1975; 378-382.
- Krönlein J. Über Lungenchirurgie. Berliner Klin Wschr 1882; 8: 440-442.
- Tuffier T. De la resection du sommet du poumon. Semin Med Paris 1891; 2: 202-207.
- Forlanini C. Primo caso di tisi polmonare curato col pneumotorace artificiale. Gaz Ospedale 1882; 68: 537-542.
- De Cereville E. De l'intervention opératoire dans les malades du poumon. Rev Med Suisse Rom 1885; 5: 441-446.
- Bolau G. Für die Heber-Drainage bei Behandlung des Empyems. Zeitsch Klin Med 1891; 18: 31-45.
- Fowler R. A case of thoracoplasty. Med Rec 1893; 44: 938-940.
- Delorme E. Nouveau traitement de empièmes chroniques. Gaz Hosp 1894; 67: 94-98.
- Vadja L. Das Pneumoperitoneum zur Behandlung von Lungenblutungen bei Tuberkulose. Z Tuberk 1933; 67: 371-375.
- Stuerz H. Künstliche Zwerchfellähmung. Dtsch Med Wschr 1911; 37: 224-227.
- Jacobaeus HC. Über Laparo- und Thoracoskopie. Münch Med Wschr 1910; 40: 2090-2095.
- Hein J, Kleinschmidt H, Uehlinger E. Diagnostische Methoden und chirurgische Therapie bei der endothorakalen Tuberkulose (1.ª ed.). Stuttgart: Georg Thieme Verlag, 1975; 787-789.
- Friedrich PL. Die operatie Beeinflussung einseitiger Lungen-spitze durch totale Brustwandmobilisierung. Arch Klin Chir 1908; 87: 588-595.
- Brauer L. Das Ziel und die Abarten der extrapleurale Thorakoplastik. Beitr Klin Tuberk 1922; 80: 319-328.

19. Björk VO. Thoracoplasty. A new osteoplastic technique. *Thorac Surg* 1954; 28: 194-321.
20. Semb C. Thoracoplasty with extrafascial apicolysis. *Act Chir Scand* 1935; 76: 84-93.
21. Adelberger L. Überextrapleurale Pneumolyse. *Beitr Klin Tuberk* 1936; 88: 715-730.
22. Monaldi V. A propos du procédé d'aspiration endovacitaire des cavernes. *Rev Tuberc* 1939; 5: 848-856.
23. Kleesattel H. Offene Kavernenbehandlung. *Z Tuberk* 1937; 17: 305-311.
24. Eloesser L. Operation for tuberculous empyema. *Surg Gynecol Obstet* 1935; 60: 1096-1107.
25. Grow JV. Chronic pleural empyema. *Die Chest* 1946; 12: 26-38.
26. Kergin FC. An operation for chronic pleural empyema. *Surg* 1953; 26: 430-438.
27. Heller J. Zur Therapie der Pleuraempyeme. *BRUNN's Beitr Klin Chir* 1916; 102: 550-586.
28. Sauerbruch F. Zur Pathologie des offenen Pneumothorax und die Grundlagen meines Verfahrens zu seiner Ausschaltung. *Mitteil an die Grenzgebiete Med Chir* 1904; 13: 339-355.
29. Naeff AP. *The story of thorac surgery* (1.ª ed.). Toronto-Berna-Stuttgart: Hogrefe and Huber Publishers, 1990; 4-5.
30. Jackson Ch. *Bronchoesophagologie*. Filadelfia: Saunders, 1950.
31. Hein J, Kleinschmidt H, Uehlinger E. Diagnostische Methoden und chirurgische Therapie bei der endothorakalen Tuberkulose (1.ª ed.). Stuttgart: Georg Thieme Verlag, 1975; 129-130.
32. Ikeda S. Flexible bronchofibroscope. *Ann Otol Rhinol Laringol* 1970; 79: 916-923.
33. Carlens E. Mediastinoscopy: a method for inspection and tissue biopsy in the superior mediastinum. *Die Chest* 1959; 36: 343-352.
34. Stemmer EA, Calvin JW, Chandor DB, Connolly JE. Mediastinal biopsy for indeterminate pulmonary and mediastinal lesions. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1965; 49: 405-411.
35. McNeil TM, Chamberlain JM. Diagnostic anterior mediastinoscopy. *Ann Thorac Surg* 1966; 2: 532-539.
36. Lilienthal H. Extirpation of right lower lobe for septic bronchiectasia. *Ann Surg* 1915; 61: 103-108.
37. Nissen R. Extirpation eines ganzen Lungenflügels. *Zbl Chir* 1931; 47: 3003-3030.
38. Graham EA, Singer JJ. Successful removal of an entire lung for carcinoma of the bronchus. *JAMA* 1933; 101: 1371-1393.
39. Churchill ED, Belsey R. Segmental resection in Bronchiectasia. *Ann Surg* 1939; 109: 481-493.
40. Overholt RH. A new technique for pulmonary segmental resection. Its application in the treatment of bronchiectasia. *J Surg* 1946; 15: 384-395.
41. Gebauer P. Reconstructive surgical of the trachea and bronchus. *J Surg* 1951; 22: 568-575.
42. Price Thomas C. Conservative resection of the bronchial tree. *J R Coll Surg Edimburg* 1955; 1: 109-186.
43. Gibbon JH. Bronchogenic carcinoma: an aggressive attitude. *Thorac Cardiovasc Surg* 1959; 38: 727-742.
44. Grillo HC. Surgery of the trachea. *Current problems in surgery*. Chicago: Year Book Medical Publishers, Inc., 1970; 3.
45. Pearson FG. *Surgery of the trachea*. Coventry conferecen. Londres: Butterworth and Co., 1973.
46. Specht G. Erweiterte Mediastinoskopie. *Thoraxchir Vask Chir* 1965; 13: 401-407.
47. Ginsberg RJ, Rice TW, Goldberg M. Extended cervical mediastinoscopy. *Chest Surg Clin North Am* 1996; 6: 21-30.